

# Best Available Copy

PCT/JP2004/010640

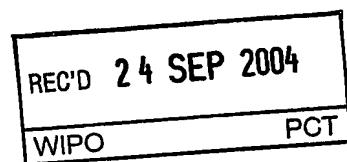
日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

30.7.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年10月23日



出願番号  
Application Number: 特願2003-362915

[ST. 10/C]: [JP2003-362915]

出願人  
Applicant(s): 株式会社村田製作所

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川

洋

【書類名】 特許願  
【整理番号】 03-0024  
【提出日】 平成15年10月23日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H04R 3/12  
【発明者】  
【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号  
株式会社 村田製作所 内  
中村 武  
【氏名】  
【特許出願人】  
【識別番号】 000006231  
【氏名又は名称】 株式会社 村田製作所  
【代表者】 村田 泰隆  
【代理人】  
【識別番号】 100092554  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 町田 裕之治  
【先の出願に基づく優先権主張】  
【出願番号】 特願2003-292069  
【出願日】 平成15年 8月12日  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 012140  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9004884

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項1】**

ピストン振動によって音波を放射する面を有する音源の音波放射側の前面に配置されるものであって、

前記音源からの音波放射方向に沿って、この音源の音波放射面に対面する略中央部を含む領域が先絞り開口構造として、これに隣接する外側の領域が先広がり開口構造としてそれぞれ形成されており、全体で前記先絞り開口構造を中心とした疑似球面波を発生させるように構成されていることを特徴とする球面波発生ディフューザ。

**【請求項2】**

内ホーンとこの内ホーンの周囲に同心状に配置された外ホーンとを備え、前記内ホーンの内部から放射される音波の放射速度よりも前記外ホーンと内ホーンの間から放射される音波の放射速度が遅くなるように設定することにより、全体で内ホーンを中心とした疑似球面波を発生させるように構成されていることを特徴とする請求項1記載の球面波発生ディフューザ。

**【請求項3】**

前記内ホーンは音波放射方向に沿って先絞り両端開放円錐状に、前記外ホーンは音波放射方向に沿って先広がり両端開放円錐状に、それぞれ形成されてなることを特徴とする請求項2記載の球面波発生ディフューザ。

**【請求項4】**

所定の間隔を存して互いに平行し、かつ、音波放射方向に対して所定の角度だけ傾斜して配置された複数の整流板を備え、前記音源の略中央部に位置する一対の整流板の間の隙間から放射される音波の放射速度よりもその外側に位置する整流板との間の隙間から放射される音波の放射速度が遅くなるように設定することにより、全体で内側の一対の整流板の間の開口を中心とした疑似球面波を発生させるように構成されていることを特徴とする請求項1記載の球面波発生ディフューザ。

**【請求項5】**

前記音源の略中央部に位置する一対の整流板は音波放射方向に沿って先絞り状となるよう、これに隣接する外側の整流板は、内側の整流板との間で音波放射方向に沿って先広がり状となるよう、それぞれ傾斜して配置されていることを特徴とする請求項4記載の球面波発生ディフューザ。

**【請求項6】**

請求項1記載ないし請求項5のいずれか1項に記載の球面波発生ディフューザがピストン振動によって音波を放射する面を有する音源の音波放射側の前面に配置されてなる球面波スピーカ。

【書類名】明細書

【発明の名称】球面波発生ディフューザ、およびこれを用いた球面波スピーカ

【技術分野】

【0001】

本発明は、疑似球面波の音波を発生させるための球面波発生ディフューザ、およびこれを用いた球面波スピーカに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、ピュアオーディオ等の分野で使用されるスピーカには、十分な音量を確保しつつ、円やかで豊かな音色が得られるものが要求されている。

【0003】

ところで、従来のスピーカには、振動板をコーン状に形成したコーン型スピーカや、振動板を半球面状に形成してその凸面側を発音部とした、いわゆるドーム型スピーカなどが提供されている（例えば、非特許文献1および特許文献1参照）。

【0004】

さらに、従来技術では、同種類の同一口径のスピーカの複数個を直線状あるいは曲線状に配置した、いわゆるトーンゾイレスピーカや、互いに口径の異なるスピーカをスピーカボックスに互いに近接して配置した複合スピーカなども提案されている（例えば、非特許文献2、特許文献2、3等参照）。

【0005】

【非特許文献1】辻重夫編、電気・電子工学大百科事典第25巻『オーディオビデオ』、1983年11月発行、株式会社電気書院

【非特許文献2】日本放送協会編、放送技術双書『音響機器』昭和38年7月1日発行、株式会社技報堂

【特許文献1】特開平11-196485公報

【特許文献2】特開平2-239798号公報

【特許文献3】特開平5-103391号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来のコーン型スピーカは、コーン状をした振動板が前後するピストン運動によって音波を発生するので、大きな音量を容易に得ることができるが、振動板が前後にピストン運動するだけであるから、音波の放射波面は略平面波となっている。つまり、上記のドーム型スピーカのような球面波ではないので、加振領域と非加振領域の間で空気の乱れ（渦流）が生じ、音波が乱れて円やかで豊かな音色を得るのが難しい。なお、ここで言う加振領域とは、振動板の振動によって直接空気が振動させられる振動板の面を底面とする略柱状の領域のことである。

【0007】

一方、後者のドーム型スピーカは、振動板が膨らんだり縮んだりする呼吸運動をして音波を発生するため、音波は自ずと球面波になっている。そして、このような球面波は、空気の乱れ（渦流）もなく上記のような円やかで豊かな音色を得る上では有利である。

【0008】

しかし、このドーム型スピーカは、コーン型スピーカのように振動板全体が動く構造ではなく、半球面状の振動板の外周縁部のみが強固に保持される構造であり、しかも、呼吸運動により音波を発生する特性上、大きな振幅が望めない。そのため、大きな音量や大きな振動を必要とする低音を得るのが難しい。

【0009】

また、前述した従来のトーンゾイレスピーカは、個々のスピーカの音量や位相を変えることによって特定の方向に鋭い指向性を与えてホールや劇場でのハウリングを減少させるためのものであって、空気の乱れは考慮されておらず、音質を改善しようとするものでは

ない。特に、複数のスピーカを曲線状に配置した構成とする場合には、各スピーカの取付角度や駆動方法が複雑で難しく、またスピーカボックスの構造が複雑で高価になる。

【0010】

本発明は、十分大きな音量を確保しつつ、加振領域と非加振領域の間で生じる空気の乱れを抑制し、円やかで豊かな音色を得ることができる球面波発生ディフューザ、およびこれを用いた球面波スピーカを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の目的を達成するために、請求項1記載の発明に係る球面波発生ディフューザは、ピストン振動によって音波を放射する面を有する音源の音波放射側の前面に配置されるものであって、前記音源からの音波放射方向に沿って、この音源の音波放射面に對面する略中央部を含む領域が先絞り開口構造として、これに隣接する外側の領域が先広がり開口構造としてそれぞれ形成されており、全体で前記先絞り開口構造を中心とした疑似球面波を発生させるように構成されていることを特徴としている。

【0012】

請求項2記載の発明に係る球面波発生ディフューザは、請求項1記載の発明の構成において、内ホーンとこの内ホーンの周囲に同心状に配置された外ホーンとを備え、前記内ホーンの内部から放射される音波の放射速度よりも前記外ホーンと内ホーンの間から放射される音波の放射速度が遅くなるように設定することにより、全体で内ホーンを中心とした疑似球面波を発生させないように構成されていることを特徴としている。

【0013】

請求項3記載の発明に係る球面波発生ディフューザは、請求項2記載の発明の構成において、前記内ホーンは音波放射方向に沿って先絞り両端開放円錐状に、前記外ホーンは音波放射方向に沿って先広がり両端開放円錐状に、それぞれ形成されてなることを特徴としている。

【0014】

請求項4記載の発明に係る球面波発生ディフューザは、請求項1記載の発明の構成において、所定の間隔を存して互いに平行し、かつ音波放射方向に対して所定の角度だけ傾斜して配置された複数の整流板を備え、前記音源の略中央部に位置する一対の整流板の間の隙間から放射される音波の放射速度よりもその外側に位置する整流板との間の隙間から放射される音波の放射速度が遅くなるように設定することにより、全体で内側の一対の整流板の間の開口を中心とした疑似球面波を発生させないように構成されていることを特徴としている。

【0015】

請求項5記載の発明に係る球面波発生ディフューザは、請求項4記載の発明の構成において、前記音源の略中央部に位置する一対の整流板は音波放射方向に沿って先絞り状となるように、これに隣接する外側の整流板は、内側の整流板との間で音波放射方向に沿って先広がり状となるように、それぞれ傾斜して配置されていることを特徴としている。

【0016】

請求項6記載の発明に係る球面波スピーカは、請求項1記載ないし請求項5のいずれか1項に記載の球面波発生ディフューザがピストン振動によって音波を放射する面を有する音源の音波放射側の前面に配置されてなる。

【発明の効果】

【0017】

請求項1記載の発明に係る球面波発生ディフューザは、音源からの音波放射方向に沿って、この音源の音波放射面に對面する略中央部を含む領域が先絞り開口構造として、これに隣接する外側の領域が先広がり開口構造としてそれぞれ形成されているので、全体で先絞り開口構造を中心とした疑似球面波の音波が放射されることになる。したがって、この球面波発生ディフューザをコーン型ダイナミックスピーカ等の音源に取り付けて使用することにより、同じ大きさのドーム型スピーカを使用する場合よりも十分大きな音量が得ら

れる。また、空気の乱れが少なく、音を無理なく伝えることができ、円やかで豊かな音色が得られる。

【0018】

請求項2、3記載の発明に係る球面波発生ディフューザは、請求項1記載の発明の効果に加えて、内ホーンとこの内ホーンの周囲に外ホーンを同心状に配置するという極めて簡単な構成でありながら、内ホーンの内部から放射される音波の放射速度よりも前記外ホーンと内ホーンの間から放射される音波の放射速度が遅くなるように設定されているので、疑似球面波の音波を効果的に生成することができる。

【0019】

請求項4、5記載の発明に係る球面波発生ディフューザは、請求項1記載の発明の効果に加えて、複数の整流板が所定の間隔を有して互いに略平行して配置するという、請求項2、3の場合よりもさらに一層簡単な構成でありながら、音源の略中央部に位置する一対の整流板の間の隙間から放射される音波の放射速度よりもその外側に位置する整流板との間の隙間から放射される音波の放射速度が遅くなるように設定されているので、疑似球面波の音波を効果的に生成することができる。

【0020】

請求項6記載の発明に係る球面波スピーカは、球面波発生ディフューザを音源となる通常のスピーカ等に組み込むことで、疑似球面波の音波を発生する球面波スピーカを極めて容易に実現することができる。また、複数のスピーカを組み合わせて疑似球面波を発生させる構成ではなく、音源は単一のスピーカを使用すればよいので安価であり、かつ小型化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

[第1の実施の形態]

図1は本発明の球面波発生ディフューザを用いて球面波スピーカを構成した場合の第1の実施の形態を示す正面図、図2は図1のA-A線に沿う断面図である。

【0022】

この第1の実施の形態における球面波スピーカ1aは、単一のコーン型ダイナミックスピーカ2と、球面波発生ディフューザ3aとから構成されている。

【0023】

上記のコーン型ダイナミックスピーカ2は、スピーカボックス6内に、ボイスコイル等を含む駆動部7が設けられるとともに、この駆動部7にコーン状に形成された振動板8が取り付けられており、振動板8はスピーカボックス6の前側に形成された開口部6aに臨んで配置されている。そして、ここでのコーン型ダイナミックスピーカ2は、ピストン振動領域の周波数範囲で加振されて音波を放射するようになっている。なお、ピストン振動領域とは、振動板8が局部的ではなくて全体で前後に振動して音波を発生する状態が得られる比較的低い周波数領域をいう。さらに詳しく言えば、音速（常温で約34[m/s]）を振動板8の外周長さ（円形なら $2\pi r [m]$ ）で割って得られる値（単位[1/s]）で示される周波数より低い周波数がピストン振動領域となる。

【0024】

一方、球面波発生ディフューザ3aは、内ホーン11とこの内ホーン11の周囲に同心状に配置された外ホーン12とを備え、内ホーン11は、音波の入射側の開口面積よりも出射側の開口面積が小さくなるように音波放射方向に沿って先絞り両端開放円錐状に形成され、また、外ホーン12は、音波の入射側の開口面積よりも出射側の開口面積が大きくなるように音波放射方向に沿って先広がり両端開放円錐状にそれぞれ形成されている。なお、ここで言う外ホーン12で生じる音波とは、正確には外ホーン12と内ホーン11との間から放射される音波のことである。

【0025】

しかも、この場合、コーン型ダイナミックスピーカ2の加振に伴う空気の振動速度を音

波の放射速度として定義すると、上記の内ホーン11と外ホーン12については、音波の入射側の開口面積と出射側の開口面積との比を調整することにより、内ホーン11で生じる音波の放射速度に比べて外ホーン12で生じる音波の放射速度が略1/2となるように設定されている。

#### 【0026】

そして、この球面波発生ディフューザ3aの内ホーン11および外ホーン12は、コーン型ダイナミックスピーカ2の振動板8の前面側において、振動板8と同心で、かつ振動板8と接触しない程度の僅かな間隔を存した状態で、4本の細長い支持棒13を介して一體的に連結されるとともに、図示しないプラケット等を介してスピーカボックス6に位置決め固定されている。

#### 【0027】

上記構成の球面波スピーカ1aにおいて、コーン型ダイナミックスピーカ2の駆動部7によって振動板8がピストン運動の周波数領域内で加振されると、これに伴って音波が球面波発生ディフューザ3aに向けて放射される。

#### 【0028】

このとき、球面波発生ディフューザ3aにおいて、内ホーン11は、先絞り両端開放円錐状になっているので、音波の入射側の開口面積よりも出射側の開口面積が小さく、そのため音波の放射速度が速くなる。一方、外ホーン12は、音波放射方向に沿って先広がり両端開放円錐状になっているので、音波の入射側の開口面積よりも出射側の開口面積が大きく、そのため、音波の放射速度が遅くなる。これにより、内ホーン11から放射される音波の放射速度に比べて、内ホーン11と外ホーン12の間から放射される音波の放射速度は略1/2になる。その結果、図2の鎖線で示すように、この球面波スピーカ1a全体として見た場合の放射波面は、内ホーン11を中心とした疑似球面波Wになる。

#### 【0029】

このように、この第1の実施の形態における球面波スピーカ1aは、コーン型ダイナミックスピーカ2を音源としているので、ドーム型の同じ大きさのスピーカを使用する場合よりも十分振幅が大きくとれるので大きな音量が得られる。また、球面波発生ディフューザ3aを通過した後の音波は、球面波に近い放射波面Wとなるため、コーン型ダイナミックスピーカ2のみでは、加振領域と非加振領域の間で空気の乱れ（渦流）が生じてしまうのに対して、球面波発生ディフューザ3aを通過することで、このような空気の乱れ（渦流）を抑制し、音波を乱すことなく伝えることができ、円やかで豊かな音色が得られる。また、音源が散在することができないため、音像定位が安定し、広いリスニングポジションが得られる。

#### 【0030】

さらに、球面波発生ディフューザ3aを用いれば、既存のスピーカ2を利用しつつ、球面波スピーカ1aを容易に実現することができて応用範囲を広げることができるとともに、低価格化を図ることができる。

#### 【0031】

##### 【第2の実施の形態】

図3は本発明の球面波発生ディフューザを用いて球面波スピーカを構成した場合の第2の実施の形態を示す斜視図であり、同図(a)は球面波スピーカを横置きした状態を、同図(b)は球面波スピーカを縦置きした状態をそれぞれ示している。

#### 【0032】

この第2の実施の形態における球面波スピーカ1bは、単一のコーン型ダイナミックスピーカ2と、球面波発生ディフューザ3bとから構成されている。

#### 【0033】

上記のコーン型ダイナミックスピーカ2は、振動板8がピストン振動領域の周波数範囲で加振されて音波を放射するようになっており、その構成は上述の第1の実施の形態の場合と基本的に同じであるので、ここでは詳しい説明は省略する。

#### 【0034】

一方、この第2の実施の形態における球面波発生ディフューザ3bは、所定の間隔を存して互いに平行し、かつ、音波放射方向（図中矢印で示す）に対して所定の角度だけ傾斜して配置された複数（本例では4枚）の整流板21, 22を有する。すなわち、コーン型ダイナミックスピーカ2の振動板8の略中央部に位置する一対の整流板21は、音波放射方向に沿って先絞り状となるように、これに隣接する外側の2枚の各整流板22は、内側の各整流板21とによって音波放射方向に沿って先広がり状となるようにそれぞれ傾斜して配置されている。

#### 【0035】

しかも、略中央部に位置する一対の整流板21の間の先絞り間隔と、この整流板21とその外側に位置する整流板22との間の先広がり間隔との比を調整することにより、中央側の一対の整流板21の間の隙間から放射される音波の放射速度に比べて、内側の整流板21とその外側の整流板22との間の隙間から放射される音波の放射速度が略1/2となるように設定されている。

#### 【0036】

そして、この球面波発生ディフューザ3bは、コーン型ダイナミックスピーカ2の振動板8の前面側において、振動板8と接触しない程度の僅かな間隔を存した状態でスピーカボックス6に位置決め固定されている。

#### 【0037】

上記構成において、球面波発生ディフューザ3bを構成する各整流板21, 22の内、内側の一対の整流板21は音波放射方向に沿って先絞り状になっているのでその間の音波の放射速度が速くなる。これに対して、その外側の整流板22は内側の整流板21とで音波放射方向に沿って先広がり状になっているのでその間の音波の放射速度が遅くなる。

#### 【0038】

これにより、コーン型ダイナミックスピーカ2の振動板8がピストン運動の周波数領域内で加振されて球面波発生ディフューザ3bに向けて音波が放射されると、内側の一対の整流板21の隙間から放射される音波の放射速度に比べて、この整流板21と外側の整流板22とで形成される隙間から放射される音波の放射速度は略1/2になる。その結果、図3の鎖線で示すように、この球面波スピーカ全体として見た場合の放射波面は内側の一対の整流板21の隙間により生じる開口を中心とした疑似球面波Wになる。

#### 【0039】

このように、この第2の実施の形態における球面波スピーカ1bは、前述の第1の実施の形態の場合と同様の作用効果が得られる。しかも、この第2の実施の形態では、第1の実施の形態のような両端開放円錐状の各ホーン11, 12を形成しなくても、整流板21, 22を並列に並べるだけで球面波発生ディフューザ3bを構成することができるため、製作が容易である。さらに、整流板21, 22の傾斜角度を調整したり、あるいは図3に示したように球面波スピーカ3bを横置きしたり縦置きしたりすることで、リスニングポジションにおいて最適な音聴状態を容易に確保することができる。

#### 【0040】

なお、上記の第1, 第2の実施の形態では、ピストン運動を行う音源として、コーン型ダイナミックスピーカ2を例にとって説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、平板やドーム型ダイナミックスピーカや、コンデンサスピーカなど圧電体を使用した平面スピーカなどを音源として利用することも可能である。また、本発明は、上記の第1, 第2実施の形態で示した構成に限定されるものではなく、ホーンの重なり数を3つ以上に増したり、ホーンの形状を変えたり、また、整流板の数を増やしたりするなど、本発明の技術思想の範囲、すなわち音波放射面に対面する略中央部に近い領域ほど入射側の開口面積に対する放射側の開口面積の比を小さくするという考え方も下で種々の変更を加えることが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0041】

【図1】本発明の球面波発生ディフューザを用いて球面波スピーカを構成した場合の

第1の実施の形態を示す正面図である。

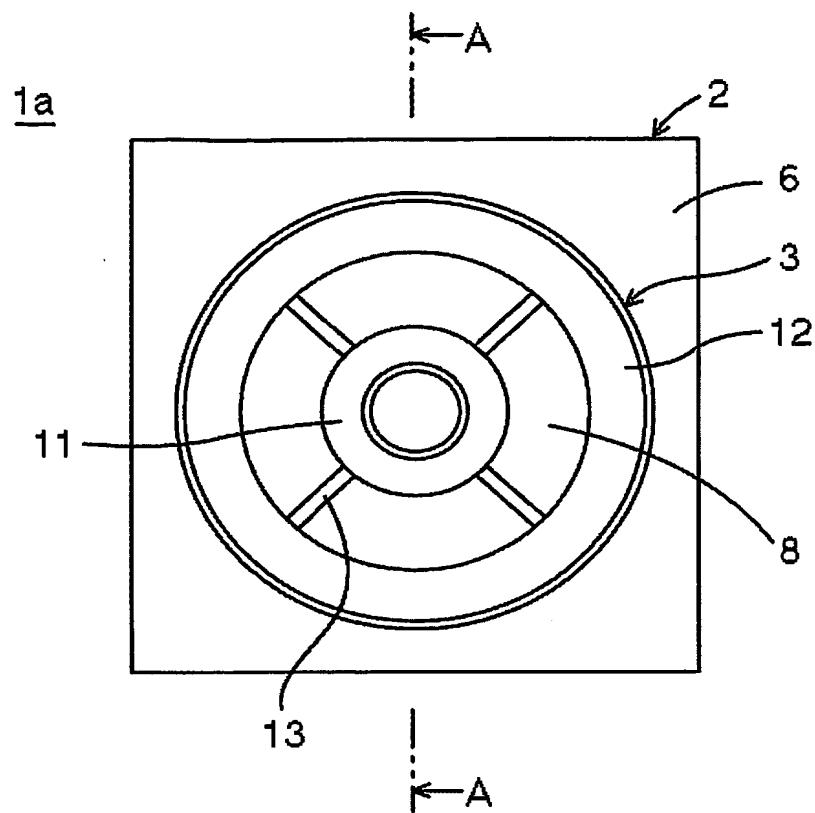
【図2】図1のA-A線に沿う断面図である。

【図3】本発明の球面波発生ディフューザを用いて球面波スピーカを構成した場合の第2の実施の形態を示すもので、同図(a), (b)はスピーカの起立状態を変えた状態で示す斜視図である。

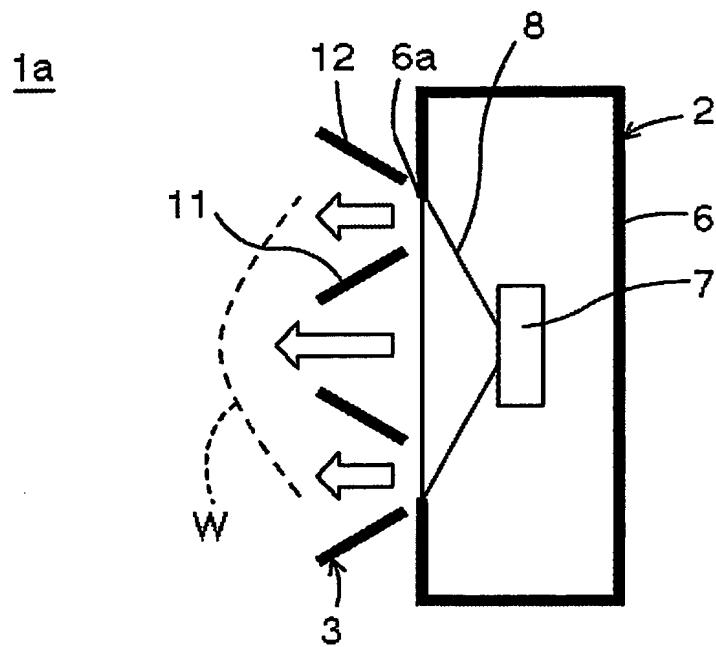
【符号の説明】

【0042】

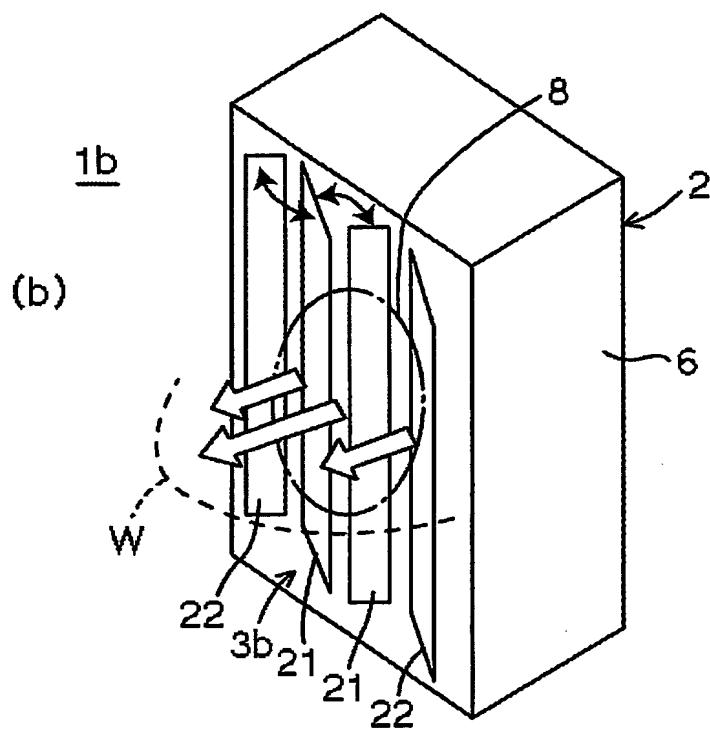
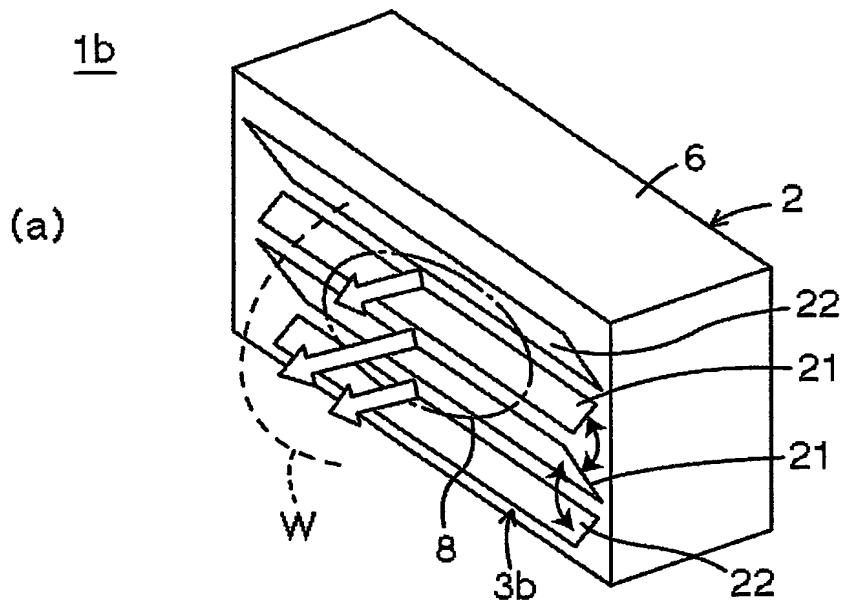
1 a, 1 b	球面波スピーカ
2	コーン型ダイナミックスピーカ
3 a, 3 b	球面波発生ディフューザ
8	振動板
1 1	内ホーン
1 2	外ホーン
2 1, 2 2	整流板

【書類名】 図面  
【図1】

【図2】



【図3】



## 【書類名】要約書

## 【要約】

【課題】 十分大きな音量を確保しつつ、加振領域と非加振領域の間で生じる空気の乱れを抑制し、円やかで豊かな音色を得ることができる球面波発生ディフューザ、およびこれを用いた球面波スピーカを提供する。

【解決手段】 本発明の球面波発生ディフューザ3は、ピストン振動によって音波を放射する音源の音波放射側の前面に配置されるものであって、内ホーン11とこの内ホーン11の周囲に同心状に配置された外ホーン12とを備え、内ホーン11の内部から放射される音波の放射速度よりも外ホーン12と内ホーン11との間から放射される音波の放射速度が遅くなるように設定することにより、全体で内ホーン11を中心とした疑似球面波を発生させるように構成されている。

【選択図】 図2

特願 2003-362915

出願人履歴情報

識別番号 [000006231]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号  
氏名 株式会社村田製作所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**